

MODELISATION D'OBJET POUR IMPRESSION 3D

Pour imprimer un objet avec une imprimante 3D, il faut le représenter dans une des conventions pertinentes (fichier .obj, .stl....) Ces conventions sont basées sur la définition du volume de l'objet par un ensemble fermé de surfaces ; ces surfaces sont définies par un assemblage de facettes quadrangulaires ou triangulaires. Un grand nombre de facettes permettra d'atteindre la précision recherchée.

Quand on veut créer le modèle de l'objet, on utilise généralement un logiciel de CAO (conception assistée par ordinateur). Ces logiciels, venus de l'industrie ou de l'architecture, permettent de représenter les surfaces.(CATIA, BLENDER,AUTOCAD....). En plus des géométries courantes (plan, cylindre..) ils permettent la représentation des surfaces gauches par une formulation paramétrique (tenseur de B Splines, Bézier...) avec une interpolation assurant au moins la continuité des courbures. On ne parlera pas ici de cette approche et de ces logiciels.

On va s'intéresser à une autre approche, en utilisant des logiciels décrivant les surfaces par leur formulation analytique. Ces logiciels sont généralement issus des mathématiques appliquées. Cette approche sera la plus pertinente dans certains cas.

REPRESENTATION ANALYTIQUE DES COURBES

Une courbe peut être représentée en implicite ou en paramétrique

Un cercle de rayon R en coordonnées cartésiennes (x,y)

- formulation implicite $x^2 + y^2 - R^2 = 0$

- formulation paramétrique si a est le paramètre :

$$x = R * \sin(a)$$

$$y = R * \cos(a)$$

REPRESENTATION ANALYTIQUE DES SURFACES

Une surface dans l'espace peut être représentée en implicite ou en paramétrique.

Une sphère de rayon R en coordonnées cartésiennes (x,y,z)

- formulation implicite $x^2 + y^2 + z^2 - R^2 = 0$

- formulation paramétrique, à deux paramètres a et b

$$x = R * \sin(a) * \cos(b)$$

$$y = R * \cos(a) * \cos(b)$$

$$z = R * \sin(b)$$

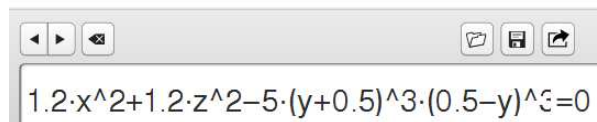
LOGICIEL SURFER

Ce logiciel libre, développé en Allemagne est téléchargeable à

<https://imaginary.org/fr/program/surfer>

Il permet la représentation **implicite** des surfaces. Très simple à apprendre et à utiliser, il fournit des exemples et leur visualisation.

Exemple :



Il suffit d'entrer l'équation implicite comme ci-dessus.

Il n'y a pas de possibilité de création de fichier .stl ou .obj ,c'est un bon outil de visualisation.

LOGICIEL MATHEMATICA

Logiciel de calcul formel commercial, il permet la représentation paramétrique avec sa fonction ParametricPlot3D. Ce logiciel est offert sur Raspberry ou en ligne sur le cloud. La conversion des surfaces en fichier .obj ou .stl est payante.

LOGICIEL MATHMOD

Le logiciel libre qui répond à notre souhait !

<https://sourceforge.net/projects/mathmod/>

Il permet de représenter des surfaces en implicite ou en paramétrique, de combiner les représentations et de créer des fichiers .obj pour l'impression 3D. (la conversion de .obj en .stl peut se faire avec SPIN 3D)

De très nombreux exemples de surfaces, en implicite et en paramétrique sont donnés avec les programmes les générant. On apprend par l'exemple à programmer les surfaces. De plus, ce logiciel permet de faire de l'animation , des textures et du morphing, avec une représentation 4D (ajout d'un paramètre supplémentaire). Ci-dessous, le modèle d'un coquillage représenté par ses surfaces, prêt à l'impression 3D.

Un test avec la nouvelle imprimante du MIPS n'a pas été limité par la taille du modèle.

Grid = 226x226 = 51076
Poly = 405000

